

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
6 juin 2002 (06.06.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/44604 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : F16L 9/12,  
B32B 27/34, 27/32

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : NO-  
BEL PLASTIQUES (FR/FR); 31 boulevard des Bouvets,  
F-92000 NANTERRE (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/03702

(72) Inventeur; et  
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : GUIPPE,  
Jérôme (FR/FR); 42 rue de Chartres, F-28630  
MORANCEZ (FR).

(22) Date de dépôt international :  
23 novembre 2001 (23.11.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(74) Mandataires : ROBERT, Jean-Pierre etc.; CABINET  
BOETTCHER, 22 rue du Général Foy, F-75008 PARIS  
(FR).

(26) Langue de publication : français

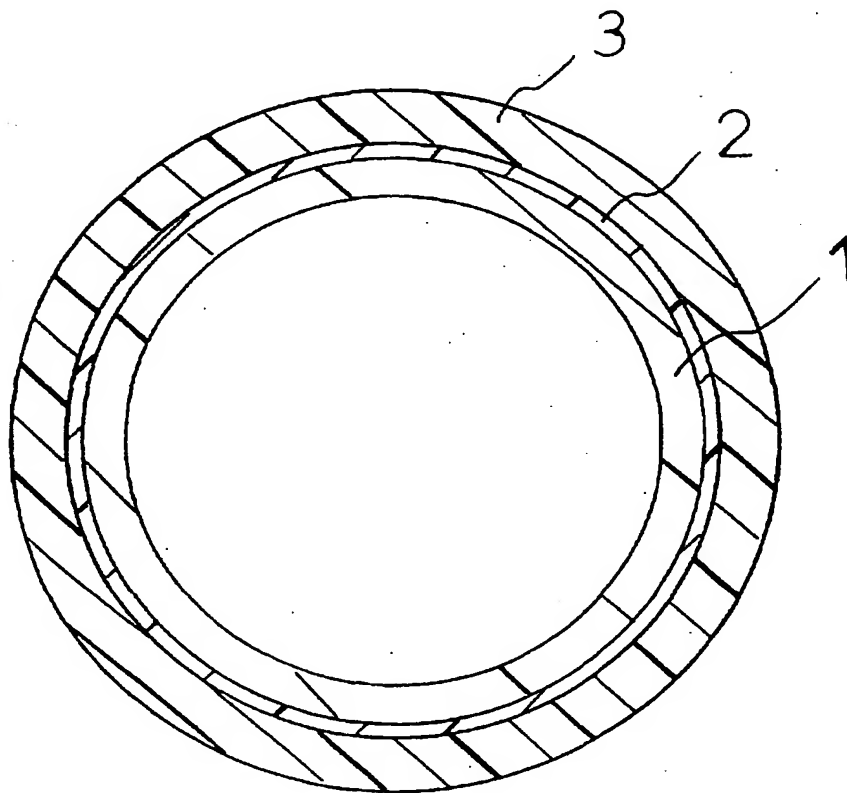
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,

(30) Données relatives à la priorité :  
00/15404 29 novembre 2000 (29.11.2000) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MULTILAYER PIPE FOR TRANSPORTING COOLING LIQUID

(54) Titre : CONDUITE MULTICOUCHE DE TRANSPORT DE LIQUIDE DE REFFROIDISSEMENT



(57) Abstract: The invention concerns a multilayer pipe for transporting cooling liquid, comprising: an inner layer (1) made of thermoplastic elastomer based on an olefin copolymer; an intermediate layer (2) based on polyolefin and polyamide; an outer polyamide layer (3).

(57) Abrégé : Conduite multicouche de transport de liquide de refroidissement, comprenant : une couche interne (1) en un matériau thermoplastique élastomère à base d'un copolymère d'oléfine, une couche intermédiaire (2) à base de polyoléfine et de polyamide, une couche externe (3) en polyamide.

WO 02/44604 A1



I.R., LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

Conduite multicouche de transport de liquide  
de refroidissement.

La présente invention concerne une conduite multicouche utilisable notamment pour le transport de liquide de refroidissement dans le circuit de refroidissement d'un moteur thermique, par exemple d'un  
5 véhicule automobile.

De nombreuses structures de conduites de transport de liquide de refroidissement sont utilisées.

Il est notamment connu de réaliser des conduites de transport de liquide de refroidissement en un matériau thermoplastique élastomère à base d'éthylène et de  
10 polypropylène par exemple du type EPDM, éventuellement associé à une partie tressée.

Il est également connu des conduites comportant plusieurs couches réalisées en matériau thermoplastique souple et en matériau thermoplastique rigide qui sont  
15 disposées de façon alternée. Toutefois, il est nécessaire d'adjoindre aux couches en matériau souple une tresse métallique afin de limiter la dilatation radiale et l'allongement axial de celles-ci. Ces conduites sont  
20 complexes à mettre en oeuvre et nécessitent plusieurs opérations de fabrication.

On connaît d'autres conduites multicouches comportant une couche interne en matériau thermoplastique. La connexion de ces conduites aux  
25 embouts actuels (insérés à force dans la conduite) nécessite un raccord intermédiaire déformable.

Certaines conduites comprennent un tube métallique revêtu d'une couche en EPDM. Ces conduites sont relativement lourdes et présentent une rigidité  
30 importante qui rend délicate leur implantation dans le compartiment moteur des véhicules. Ces conduites sont en outre sujettes à la corrosion malgré la présence de la couche en EPDM.

D'autres conduites sont utilisées et par exemple  
35 des conduites monocouches en matériau thermoplastique et

notamment en polyamide chargé de fibres de verre. Ces canalisations présentent également une rigidité importante. En outre, ces canalisations transmettent les vibrations du moteur et sont donc relativement bruyantes.  
5 De plus la circulation du fluide dans la conduite engendre des bruits d'écoulement.

D'autres de ces conduites comprennent un élastomère vulcanisé. Il est alors nécessaire d'utiliser une couche de liant pour assurer une bonne cohésion entre  
10 les couches thermoplastiques et la couche élastomère.

Selon l'invention, on prévoit, un conduite multicouche de transport de liquide de refroidissement, qui comprend :

- une couche interne en un matériau thermoplastique élastomère à base d'un copolymère d'oléfine,  
15

- une couche intermédiaire à base de polyoléfine et de polyamide,

- une couche externe en polyamide.

20 La conduite ainsi réalisée est relativement flexible, de sorte qu'elle peut facilement être mise en place dans les gabarits de formage à chaud utilisés pour lui donner une géométrie particulière. En outre, il est possible de réaliser des connexions avec les embouts  
25 utilisés actuellement (emmanchés à force dans la conduite) sans raccord intermédiaire. La couche interne exerce une fonction d'amortissement des vibrations et n'engendre pas ou peu de bruit d'écoulement. La couche intermédiaire assure en particulier la liaison des  
30 couches interne et externe entre elles. La couche externe est soudable et permet par exemple la fixation de pattes d'accrochage, et apporte à la conduite une bonne résistance à la chaleur et une bonne résistance chimique (en particulier aux chlorures). La conduite selon  
35 l'invention est de la sorte, entre autres, parfaitement

adaptée à une implantation dans le compartiment moteur des véhicules automobiles.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description  
5 qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

Il sera fait référence à la figure unique annexée qui est une vue en coupe transversale d'une conduite conforme à l'invention.

10 En référence à la figure et conformément à l'invention, la conduite comprend ici trois couches, à savoir une couche interne 1, une couche intermédiaire 2 et une couche externe 3.

La couche interne 1 est réalisée en un matériau  
15 thermoplastique élastomère à base de polyoléfine. Le matériau thermoplastique élastomère est ici un composé à base de polyéthylène-polypropylène-diène de type EPDM tel que celui référencé SANTOPRENE produit par la société AES ou celui produit sous la référence SARLINK par la société  
20 DSM.

La couche intermédiaire 2 est à base d'un polyamide et d'une polyoléfine. La polyoléfine est de préférence du polypropylène. Ce matériau est par exemple celui référencé ORGALLOY produit par la société ATOFINA.

25 La couche externe est en polyamide et ici un polyamide 12.

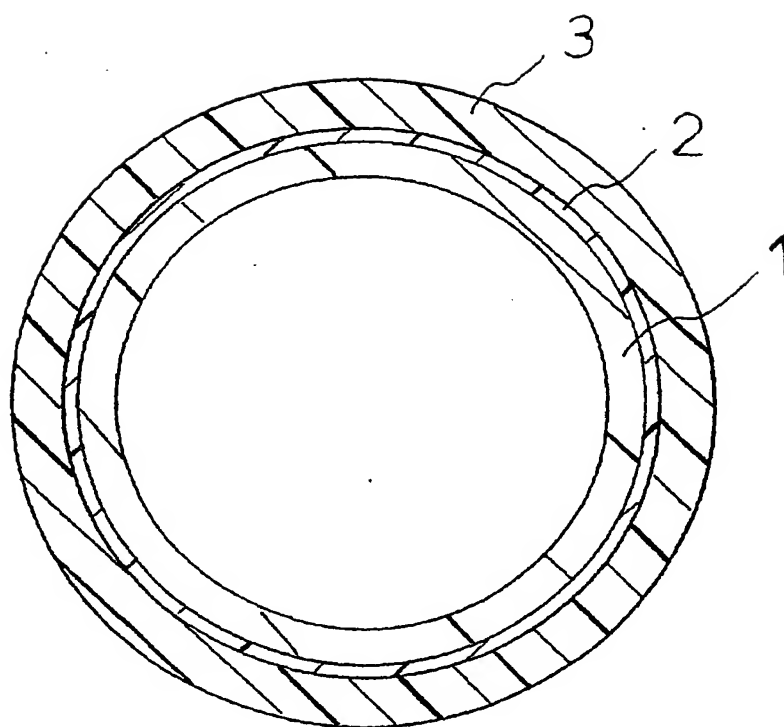
A titre d'exemple, la couche interne a une épaisseur comprise entre 0,3 mm et 0,7 mm environ, la couche intermédiaire 2 a une épaisseur comprise entre 0,2  
30 mm et 0,5 mm environ et la couche externe 3 a une épaisseur comprise entre 0,1 mm et 1 mm environ. Il est bien entendu que ces épaisseurs sont données à titre indicatif. L'épaisseur de la couche interne 1 est déterminée notamment en fonction de la flexibilité  
35 requise pour la conduite, la flexibilité dépendant de

l'amplitude des débattements et des vibrations que sera amenée à subir la conduite. L'épaisseur de la couche externe 3 dépend en particulier du matériau employé et des conditions de pression et de température dans  
5 lesquelles la conduite est amenée à être utilisée. Les épaisseurs des différentes couches pourront également être modifiées en fonction du diamètre de la conduite.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et on peut y apporter des  
10 variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

REVENDICATIONS

1. Conduite multicouche de transport de liquide de refroidissement, caractérisée en ce qu'elle comprend :
- 5           - une couche interne (1) en un matériau thermoplastique élastomère à base d'un copolymère d'oléfine,
- une couche intermédiaire (2) à base de polyoléfine et de polyamide,
- 10           - une couche externe (3) en polyamide.
2. Conduite selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche intermédiaire (2) comprend du polypropylène.
3. Conduite selon la revendication 1 ou la
- 15           revendication 2, caractérisée en ce que le polyamide utilisé pour la couche externe (3) est un polyamide 12.
4. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la
- couche interne (1) a une épaisseur comprise entre 0,3 mm
- 20           et 0,7 mm environ.
5. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la
- couche intermédiaire (2) a une épaisseur comprise entre
- 0,2 mm et 0,5 mm environ.
- 25           6. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la
- couche externe (3) a une épaisseur comprise entre 0,1 mm
- et 1 mm environ.





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/FR 01/03702

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L9/12 B32B27/34 B32B27/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 850 855 A (KERSCHBAUMER FRANZ ET AL) 22 December 1998 (1998-12-22) abstract figure 2 column 2, line 35 - column 3, line 42 column 4, line 6 - line 18 claims 1-8	1-3
A		4-6
A	US 4 907 625 A (ITO HIROAKI ET AL) 13 March 1990 (1990-03-13) abstract column 2, line 53 - line 60 column 3, line 64 - column 4, line 10 column 4, line 41 - line 59 column 5, line 10 - line 15	1-6
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 January 2002

Date of mailing of the international search report

07/02/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, F.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schaeffler, C

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/FR 01/03702

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 167 259 A (BRUNNHOFER ERWIN) 1 December 1992 (1992-12-01) abstract figure 1 column 2, line 13 - line 28 -----	1-6
A	EP 0 428 833 A (CAPRANO & BRUNNHOFER) 29 May 1991 (1991-05-29) column 3, line 26 - line 39 claims 1-6 -----	1-6
A -	EP 0 685 674 A (HUTCHINSON) 6 December 1995 (1995-12-06) column 2, line 32 -column 3, line 22 -----	1-6
A	FR 2 701 302 A (NOBEL PLASTIQUES) 12 August 1994 (1994-08-12) the whole document -----	1-6

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/FR 01/03702

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5850855	A	22-12-1998	DE 4000434 C1	18-04-1991
			DE 29511606 U1	21-09-1995
			DE 59009137 D1	29-06-1995
			EP 0436923 A2	17-07-1991
			JP 4290691 A	15-10-1992
			DE 59600202 D1	18-06-1998
			EP 0754898 A1	22-01-1997
			JP 9029869 A	04-02-1997
US 4907625	A	13-03-1990	JP 1171939 A	06-07-1989
			JP 2022050 A	24-01-1990
US 5167259	A	01-12-1992	DE 4001126 C1	13-12-1990
			AT 114028 T	15-11-1994
			AT 104412 T	15-04-1994
			DE 4001125 C1	13-12-1990
			DE 9007303 U1	20-12-1990
			EP 0428833 A2	29-05-1991
			EP 0428834 A2	29-05-1991
			ES 2063875 T3	16-01-1995
			ES 2053036 T3	16-07-1994
			JP 1885000 C	10-11-1994
			JP 3177683 A	01-08-1991
			JP 6012152 B	16-02-1994
			JP 1885001 C	10-11-1994
			JP 3177684 A	01-08-1991
			JP 6012153 B	16-02-1994
			US 5076329 A	31-12-1991
EP 0428833	A	29-05-1991	DE 4001125 C1	13-12-1990
			AT 114028 T	15-11-1994
			AT 104412 T	15-04-1994
			DE 4001126 C1	13-12-1990
			DE 9007303 U1	20-12-1990
			EP 0428833 A2	29-05-1991
			EP 0428834 A2	29-05-1991
			ES 2063875 T3	16-01-1995
			ES 2053036 T3	16-07-1994
			JP 1885000 C	10-11-1994
			JP 3177683 A	01-08-1991
			JP 6012152 B	16-02-1994
			JP 1885001 C	10-11-1994
			JP 3177684 A	01-08-1991
			JP 6012153 B	16-02-1994
			US 5167259 A	01-12-1992
			US 5076329 A	31-12-1991
EP 0685674	A	06-12-1995	FR 2720472 A1	01-12-1995
			BR 9502575 A	27-02-1996
			CN 1121569 A , B	01-05-1996
			DE 69521841 D1	30-08-2001
			EP 0685674 A1	06-12-1995
			ES 2161838 T3	16-12-2001
			JP 8086387 A	02-04-1996
			US 5799704 A	01-09-1998
FR 2701302	A	12-08-1994	FR 2701302 A1	12-08-1994

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

Der Internationale No  
PC77FR 01/03702

Formulaire PCT/SA/210 (deuxième feuille) (juillet 1982)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De internationale No  
PCT/FR 01/03702

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 167 259 A (BRUNNHOFER ERWIN) 1 décembre 1992 (1992-12-01) abrégé figure 1 colonne 2, ligne 13 - ligne 28	1-6
A	EP 0 428 833 A (CAPRANO & BRUNNHOFER) 29 mai 1991 (1991-05-29) colonne 3, ligne 26 - ligne 39 revendications 1-6	1-6
A	EP 0 685 674 A (HUTCHINSON) 6 décembre 1995 (1995-12-06) colonne 2, ligne 32 - colonne 3, ligne 22	1-6
A	FR 2 701 302 A (NOBEL PLASTIQUES) 12 août 1994 (1994-08-12) le document en entier	1-6

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (juillet 1992)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den : internationale No

PCT/FR 01/03702

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5850855 A	22-12-1998	DE 4000434 C1	18-04-1991
		DE 29511606 U1	21-09-1995
		DE 59009137 D1	29-06-1995
		EP 0436923 A2	17-07-1991
		JP 4290691 A	15-10-1992
		DE 59600202 D1	18-06-1998
		EP 0754898 A1	22-01-1997
		JP 9029869 A	04-02-1997
US 4907625 A	13-03-1990	JP 1171939 A	06-07-1989
		JP 2022050 A	24-01-1990
US 5167259 A	01-12-1992	DE 4001126 C1	13-12-1990
		AT 114028 T	15-11-1994
		AT 104412 T	15-04-1994
		DE 4001125 C1	13-12-1990
		DE 9007303 U1	20-12-1990
		EP 0428833 A2	29-05-1991
		EP 0428834 A2	29-05-1991
		ES 2063875 T3	16-01-1995
		ES 2053036 T3	16-07-1994
		JP 1885000 C	10-11-1994
		JP 3177683 A	01-08-1991
		JP 6012152 B	16-02-1994
		JP 1885001 C	10-11-1994
		JP 3177684 A	01-08-1991
		JP 6012153 B	16-02-1994
		US 5076329 A	31-12-1991
EP 0428833 A	29-05-1991	DE 4001125 C1	13-12-1990
		AT 114028 T	15-11-1994
		AT 104412 T	15-04-1994
		DE 4001126 C1	13-12-1990
		DE 9007303 U1	20-12-1990
		EP 0428833 A2	29-05-1991
		EP 0428834 A2	29-05-1991
		ES 2063875 T3	16-01-1995
		ES 2053036 T3	16-07-1994
		JP 1885000 C	10-11-1994
		JP 3177683 A	01-08-1991
		JP 6012152 B	16-02-1994
		JP 1885001 C	10-11-1994
		JP 3177684 A	01-08-1991
		JP 6012153 B	16-02-1994
		US 5167259 A	01-12-1992
		US 5076329 A	31-12-1991
EP 0685674 A	06-12-1995	FR 2720472 A1	01-12-1995
		BR 9502575 A	27-02-1996
		CN 1121569 A , B	01-05-1996
		DE 69521841 D1	30-08-2001
		EP 0685674 A1	06-12-1995
		ES 2161838 T3	16-12-2001
		JP 8086387 A	02-04-1996
		US 5799704 A	01-09-1998
FR 2701302 A	12-08-1994	FR 2701302 A1	12-08-1994

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1992)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)